

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平5-52447

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成5年(1993)8月5日

G 01 L 5/16  
1/22F  
L 8505-2F  
9009-2F  
9009-2F

発明の数 1 (全4頁)

⑯発明の名称 ロードセル

前置審査に係属中

⑰特 願 昭59-106263

⑱公 開 昭60-249025

⑲出 願 昭59(1984)5月24日

⑳昭60(1985)12月9日

⑳発 明 者 三 村 正 和 京都府京都市北区紫野西御所田町1番地 株式会社島津製作所紫野工場内

㉑出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

㉒代 理 人 弁理士 武石 靖彦 外2名

審 査 官 森 雅 之

㉓参考文献 特開 昭53-133476 (JP, A) 実開 昭57-93833 (JP, U)

実開 昭52-143975 (JP, U) 特公 昭57-14492 (JP, B2)

実公 昭50-15504 (JP, Y1)

1

2

## ㉔特許請求の範囲

1 2重円筒の間に複数のビームを設けてこれら  
両円筒を連結し、この各ビームにそれぞれ当該ビ  
ームの剪断歪を検出する歪ゲージを貼着し、上記  
両円筒間に作用する軸方向荷重を検出するよう構  
成されたロードセルにおいて、上記両円筒を接合  
するよう配設されたダイヤフラムと、このダイヤ  
フラムの面上に貼着された複数の歪ゲージと、こ  
のダイヤフラム上の各歪ゲージの出力を導入し  
て、上記両円筒間に作用する半径方向荷重の大き  
さに略比例する大きさの出力を導出する演算回路  
と、この演算回路の出力と基準値とを比較して、  
上記両円筒間に所定の大きさを越える半径方向の  
荷重が加わった場合にその旨の信号を出力する比  
較回路を備えたことを特徴とするロードセル。

## 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明はロードセルに関し、更に詳しくは、内  
外両円筒を連結する複数本のビームに、それぞれ  
のビームの剪断歪を検出するよう歪ゲージを貼着  
し、両円筒間に作用する軸方向荷重を検出する、  
前段歪検出形のロードセルに関する。

## (ロ) 従来技術

従来の代表的な剪断歪検出形ロードセルの正面

図および側面図を、それぞれ第7図および第8図  
に示す。内筒1と外筒2を連係するビーム3の側  
面に、X形に歪ゲージZを貼付け、これらの歪ゲ  
ージZにより第9図に示す如きブリッジを形成し  
てビーム3の剪断歪を検出することにより、内筒  
1と外筒2との間に作用する軸方向荷重が検出さ  
れる。このようなロードセルは、その構造上、軸  
方向荷重のみを検出するもので、主として負荷試  
験等に用いられ、例えば内筒1を油圧ジャッキの  
先端に取付け、外筒2を試料に固着して、油圧ジ  
ャッキによる押圧荷重等の測定に供される。

油圧ジャッキ等による構造物等の負荷試験にお  
いては、軸方向荷重の外に、予期せぬ、軸方向に  
直交する方向の荷重が作用することがあり、この  
ような場合、ロードセルや油圧ジャッキを破損せ  
しめることもある。

## (ハ) 目的

本発明の目的は、上述の如き剪断歪検出形のロ  
ードセルで、簡単な構成のもとに、軸方向に直交  
する方向に所定の大きさ以上の荷重が作用したと  
きには、その旨の出力を発生することができ、も  
つて横荷重に対する安全機能を備えたロードセル  
を提供することにある。

## (ニ) 構成

3

4

本発明の特徴とするところは、剪断歪検出形のロードセルにおいて、内筒と外筒とを接合するよう配設されたダイヤフラムと、そのダイヤフラムの面上に貼着された複数の歪ゲージと、このダイヤフラム上の各歪ゲージの出力を導入して、上記両円筒間に作用する半径方向荷重の大きさに略比例する大きさの出力を導出する演算回路と、この演算回路の出力と基準値とを比較して、内・外円筒間に所定の大きさを越える半径方向の荷重が加わった場合にその旨の信号を出力する比較回路を備えた点にある。

#### 例 実施例

本発明の実施例を、以下、図面に基づいて、上述した従来例と対比しつつ説明する。

第1図～第3図は本発明実施例の機械的構成の説明図で、第1図は正面図、第2図はその背面図、第3図はⅢ-Ⅲ断面図である。また、第4図～第6図は本発明実施例の要部回路構成図で、第4図および第5図はそれぞれ歪ゲージ $X_1 \sim X_4$ および歪ゲージ $Y_1 \sim Y_4$ によるブリッジ回路図、第6図はこれらのブリッジ回路を入力する演算回路および比較回路の例を示す回路図である。

内筒1'と外筒2'は、従来例と同様、複数のビーム3によつて連結されている。従来例に比して、内筒1'および外筒2'はそれぞれ一端側に所定量だけ長く形成されており、その伸長部に、内筒1'および外筒2'の間を覆うよう、ダイヤフラム4が溶接又はテーパ圧入等の方法によつて内、外筒1'、2'にそれぞれ接合されている。そのダイヤフラム4の表面には、内、外筒1'、2'の所定の半径方向に沿つて、歪ゲージ $X_1 \sim X_4$ が貼着されており、その方向に直交する方向には、歪ゲージ $Y_1 \sim Y_4$ が貼着されている。

内、外筒1'、2'間に作用する軸方向荷重は、従来例と全く同様にビーム3に貼着された歪ゲージ $Z_1 \sim Z_6$ で、第9図の如きブリッジを組むことによつて検出される。

内、外筒1'、2'間に作用する半径方向荷重は、歪ゲージ $X_1 \sim X_4$ および $Y_1 \sim Y_4$ によつて検出される。すなわち、例えば第1図において内筒1'を固定して外筒2'に図中下方(x方向と呼ぶ)から荷重を加えると、歪ゲージ $X_1$ および $X_3$ には引張、 $X_2$ および $X_4$ には圧縮歪が生ずる。従つて、第4図に示す如くブリッジを組むことによ

り、x方向の荷重にはほぼ比例した信号を得ることができる。同様にして、歪ゲージ $Y_1 \sim Y_4$ によつて第5図に示すようなブリッジを組むことにより、y方向の荷重にはほぼ比例した信号を得ることができる。

そして、このようにして得られた内筒1'と外筒2'間に作用する横荷重(半径方向荷重)のx方向およびy方向成分に略比例する信号は、第6図に示す演算回路および比較回路等に導かれる。すなわち、歪ゲージ $X_1 \sim X_4$ および $Y_1 \sim Y_4$ により組まれた各ブリッジの出力は、それぞれ零点調整回路12aないしは12bを経て増幅器13a、13bによつて増幅された後、それぞれ乗算器14a、14bにおいて2乗され、加算器15において相互に加算される。この加算器15の出力の大きさは従つて、内筒1'と外筒2'間に作用する任意方向の横荷重の大きさに略比例した値となる。そして、この加算器15の出力はコンパレータ16において基準電圧発生器17からの基準電圧値と比較され、加算器15の出力が基準電圧値を越えている場合にはリレー18から警報出力を発生するように構成されている。

このような本発明実施例を例えば前記したような負荷試験機等に用いると、負荷機構に予期せぬ横荷重が作用したとき、その大きさがある程度以上である場合には警報出力が発生するから、従来のようにロードセル自体や油圧ジャッキ等が破損してしまうことを未然に防止することができる。

以上の実施例では、内筒1'および外筒2'の一端側を従来のものより伸長して、その部分にダイヤフラム4を接合して歪ゲージを貼着したが、両円筒1'、2'の両端側にダイヤフラム4を接合して、それぞれに歪ゲージを貼着して同様なブリッジを組み、互いの出力を合成してもよい。

#### 効果

以上説明したように、本発明によれば、剪断歪検出形のロードセルの内、外両円筒間にダイヤフラムを接合し、その面上に内、外両円筒間に作用する剪断歪検出形のロードセルの内・外両円筒間をダイヤフラムで接合し、その面上に当該ロードセルに使用する半径方向荷重を互いに異なる複数方向において検出するための複数の歪ゲージを貼着するという簡単な機構と、演算回路および比較回路等からなる簡単な回路を設けるだけで、負荷

5

試験等において予期せぬ横荷重の作用によるロードセルや油圧ジャッキの破損を防止することができる。

また、材料試験機の負荷荷重の測定に用いた場合には、従来のロードセルに対して、簡単な機構及び回路を追加するだけで、試験結果に影響を与える程度の微小な横荷重の検知が可能となる。そして、その横荷重が検知された場合に試験を中止することで、非常に横荷重が作用しない状態での試験結果を得ることが可能となるため、材料試験の試験結果の信頼性を多大に向上させることが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

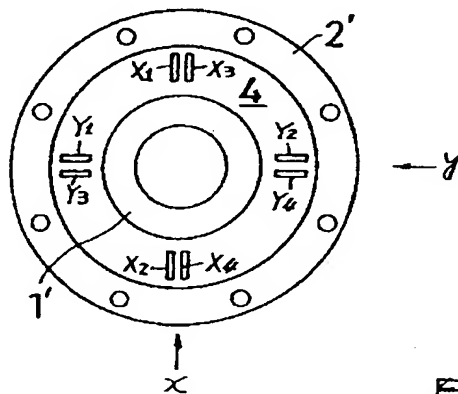
第1図は本発明実施例の正面図、第2図はその

6

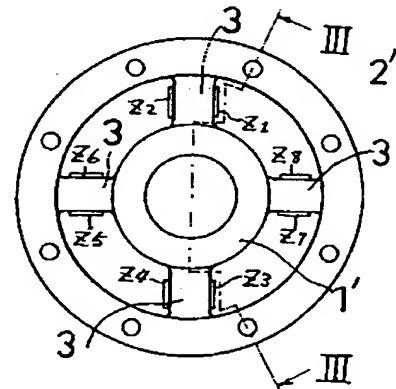
背面図、第3図はⅢ-Ⅲ断面図、第4図および第5図はそれぞれ歪ゲージ $X_1 \sim X_4$ および $Y_1 \sim Y_4$ によるブリッジ回路図、第6図は本発明実施例の出力を安全装置に供する場合の回路構成列、第7図は従来の剪断歪検出形ロードセルの正面図、第8図はそのⅨ-Ⅸ断面図、第9図はその歪ゲージ $Z_1 \sim Z_8$ によるブリッジ回路図である。その歪ゲージ $Z_1 \sim Z_8$ によるブリッジ回路図である。

1'.....内筒、2'.....外筒、3.....ビーム、4.....ダイヤフラム、 $X_1 \sim X_4$ 、 $Y_1 \sim Y_4$ 、 $Z_1 \sim Z_8$ ...歪ゲージ。

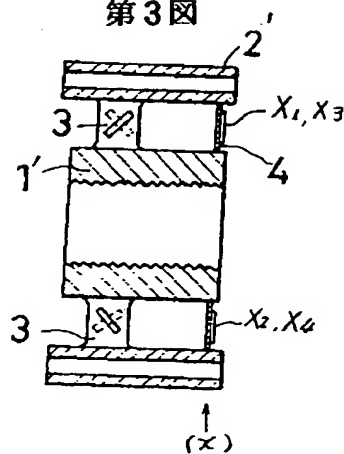
第1図



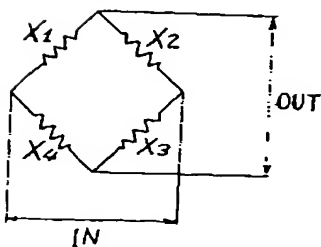
第2図



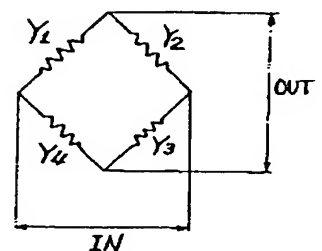
第3図



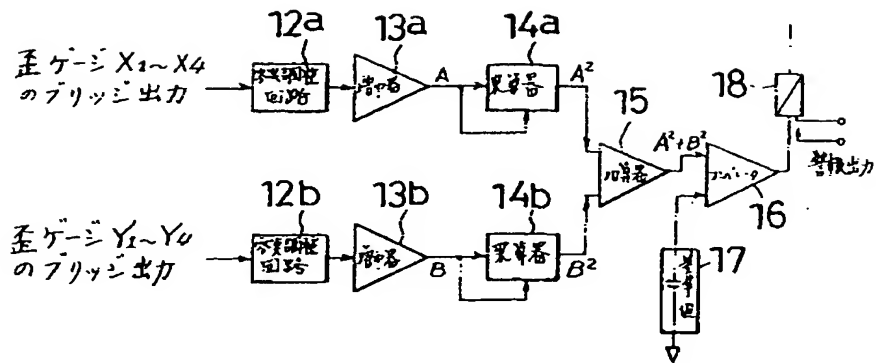
第4図



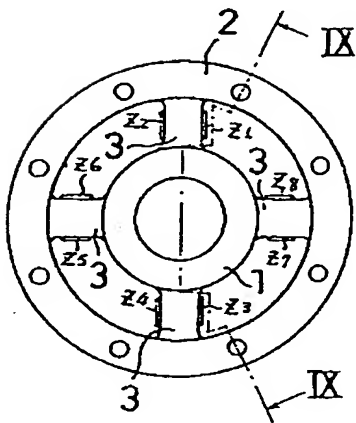
第5図



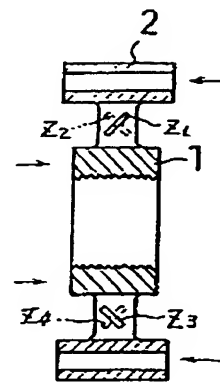
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

